

公共投資理論の展望

常 木 淳*

要 約

本稿は民間企業部門と公共部門との社会的機能についての明確な区分を行うことによって、公共投資の存在意義を理論的に基礎付け、現実使用される代表的な公共投資規準について、モデルに則して理論的説明・解釈を与えるとともに、具体的な公共投資決定において重要なトピックスを選択して解説を加える。

1. 経済が完全競争市場機構により運営され、外部経済・不経済性が存在しないと仮定すると、投資は財の投入活動として、また投資プロジェクトは経済に存在する財・サービスを投入して、他の財・サービスを生産する活動として定義できる。

採算性の社会厚生上の意義は、社会的に有用な全ての投資プロジェクトに対して、市場経済は必ず正の利潤をもって報いるため、民間企業の手で実行される誘因を持つということ、仮に情報の不完全性の問題等によって、民間企業が実行できないプロジェクトであっても、公共部門がこれを実行するか否かを決定する場合に、現行の市場価格で評価した採算性が存在するか否かという極めて簡単な公共投資規準を用いて、投資プロジェクトの評価ができること、である。

2. 部分均衡分析の意義は、範囲を特殊化することにより、モデルの経済的意味が極めて明断に把握できること、部分均衡分析の範囲内においては、社会的余剰基準という簡単な原理に基づいて統一的な公共投資基準を導出できること、である。

固定費用を伴う平均費用逓減型の産業においては、小規模のプロジェクトとしては有用でなくとも、大規模な投資プロジェクトとしては、採算が取れなくとも社会的に有用である場合が多いため、この場合には採算性をその基準として使用することはできない。部分均衡分析の範囲内において、この場合にその基準として使用できるものは社会的余剰の極大化である。しかし社会的余剰の概念を用いた社会厚生の評価を、部分均衡分析の場合における前提条件を外した一般均衡分析の範囲内で行うと限界が生じる。その一つは必要情報量が膨大になることであり、もう一つは消費者余剰の場合に、経路独立性という重大な限界が生ずることである。

3. 指数の理論は、投資前後の価格・消費体系の情報を必要とするのみであるため、需要・供給曲線の形状全体の情報を必要とする社会的余剰分析よりもはるかに要求情報量が少ない。この理論の問題点は投資プロジェクトの採否に関して、一定の十分条件を与えるにとどまり、必要十分条件を与えることができない点にある。つまりプロジェクトの結果採否いずれの基準も満足されないような広範な領域が存在し、それらの計画については指数基準は何事も語ることができないのである。

4. 完全競争の前提を満足しないような次善経済においては、消費者価格と生産者価格と

* 成瀬大学講師

は均等ではなく、公共投資便益は消費増のもたらす効用の増加と生産者価格の低下に伴う私企業の生産量及び費用の減少分の和で表される。従って、消費者価格による収益は便益を過大推定し、逆に生産者価格による収益は便益を過少推定することになる。

この結果に関する解釈は、次善経済における採算性基準は投資プロジェクトによる収入に加えて、税収を含めての採算性があるか否かによって投資プロジェクトの採否を決めるべきであること、生産者価格と消費者価格の加重平均値が公共投資の真のシャドープライスとなること、が考えられる。後者はHarbergerの加重平均ルールと呼ばれており、この前提条件は、各消費者への所得移転を自由に行うことができ、価格のディスティーションは不変であるという点である。

これに対し、Diamond-Mimees(1971)は全ての間接税が最適に選択できるが、消費者への所得移転を行えないという前提の下で、公共投資基準を考慮した。その結論は、生産に関する収穫一定もしくは企業利潤への100%課税が可能な状況では、経済全体の生産効率性が次善最適の必要条件となるというものである。従って、生産者価格を用いた採算性がプロジェクト採算の基準となる。このように両者は両極端な仮定を立てているが、現実はこの中間であり、個人間の所得移転も変更できる消費税率も部分的であろう。

5. 外部性は市場価格に反映されないため、市場価格を基礎とするデータを用いて、外部性を持った投資計画の評価を行うことは著しくむづかしい。これに対して、ヘドニック・アプローチは、一定の前提条件の下では外部効果の査定に市場価格情報を使用することが可能であると主張する。それは、我々は品質の高い財がより低品質の同一種の財よりも高い価格で流通するのを経験的に知っており、それと同様に、外部効果をもたらすサービスの価値は、その消費と不可分な私有財の価格に反映されるはずだと考えられるためである。

公共投資便益が地価の上昇に帰着するための前提条件とは、公共投資が国内の或る一定地域のに及ぶこと、住民の地域間移動は自由かつ無費用であること、民間企業は収穫一定の生産技術を持ち、長期的には超過利潤がゼロになるように競争的に行動していること、公共投資の生ずる地域は経済全体と比べて十分小さいため、公共投資が生じても他地域の効用は一定であり、住民移動の結果として当地域の効用水準は他地域の効用と等しいこと、である。

6. 経済的に有意味な、真の異時点間の財の相対価格の体系は、各時点における財のスポットプライスをニューメレール財の利子率を用いて割り引いたものである。これまでに論じた諸基準を異時点経済へと拡張する場合に、この割引価格の体系を使用することが重要である。通常、家計は貯蓄主体であり、企業は投資主体であるが、金融機関が仲介による利益を得るためには、貸付利子率よりも貸入利子率が高くなければならない。また、貸付利子への利子課税によって税率分だけ高くなる。この結果、最適の場合に比べて過少貯蓄の状態が生じており、この場合、公共投資収益の評価にあたって、加重平均ルールが当てはめられねばならないため、民間企業の生産における資本の限界効率よりも低い割引率を用いて公共投資の採算を評価することが正当化できる。

7. これまでの代表的消費者の仮定を放棄して、複数の異なる消費者の存在する経済において、新古典派経済学ではこれまで論じてきた公共投資基準を適用する際に、社会的余剰の計測においては市場需要曲線を用い、またHarbergerのシャドープライスの計測の

ための需要・供給の価格弾力性も市場需給のそれらを用いるとする。これらの公共投資基準を満足し得るような投資計画であり、且つ投資の実行と共に全ての個人間の所得移転を完全に行い得るならば、この投資計画と適当な所得移転計画との組合せによって、全ての個人の効用を改善することが可能になる。この意味で、これらの投資基準は複数の消費者の存在する経済でも依然として社会的に有用である。

しかし、一括固定額による所得移転は現実には不可能であり、経済全成員の公共投資に基づく得失を調べて所得補償のプログラムを用意することは非現実的である。これに対してHicks-Kaldorは「もしも、公共投資の結果、適切な所得移転によって全ての個人の効用を改善できるならば、たとえ現実にこの補償行為が行われなくとも投資の実行を社会的に容認すべきである。」と主張した。これに対する評価は極めて難しいが、所得の適切な移転に限界がある以上、公共投資基準に限らず、経済学者が経済効率性の観点から行う政策提言の背後には、必ずこの考え方が潜んでいる。一括所得移転が不可能ないし極めて不完全な状況では、我々は常に効率と平等との競合的選択に直面することを余儀なくされていることを十分認識しておくことは、現実の公共投資活動の選択に際しても極めて重要である。

本稿は公共投資の基準を与える諸理論についての体系的な展望を試みる。投資の概念は、民間企業について用いられる場合には長期的な利潤もしくは株価の極大化の観点から資本設備を購入したり在庫を保有することを指すが、公共投資の場合には主として長期的視野に立って社会厚生 of 極大化の観点から公共部門が一定の資源を投入して公的資本を形成することを意味している。このような公的資本は制度上は政府ないし公企業によって保有されるという点で民間企業と区別されるのであるが、その背景において何故それらの資本は民間企業と異なる公共部門の管理下に置かれるのかに関する経済理論上の正当化が必要となる。またこのように民間企業部門と公共部門の社会的機能についての明確な区分を行うことによって、市場経済における両者の役割分担がどのようなものであるべきかを理解するとともに、公共部門はどのような目的を持ってどのような基準に従って投資行動を行うべきかを民間企業との対比において明らかにすることができるのである。

そこで本稿は、公共投資の存在意義を理論的に基礎付け、現実に使用される幾つかの代表的公共投資基準についてモデルに即して厳密に理論的説明・解釈を与えるとともに、具

体的な公共投資決定において重要なトピックを選択して詳しく解説を加える。

まず第1章では投資の概念を定義したあと、投資を含む民間企業行動の社会厚生上の意義を説明する。次に第2章では民間企業の活動によっては投資活動が社会的に最適となりえない場合を部分均衡分析を用いて例示する。そして、部分均衡分析の範囲内で社会的に望ましい投資の基準がどうあるべきであることを示すとともに、部分均衡分析の意義と限界を明らかにする。第3章では一般均衡分析に戻って、もうひとつの有力な公共投資基準である指数基準の意義と限界とを説明する。第4章では、対象とする経済が完全競争の前提を満足しない場合にこれまでの公共投資基準がどのように修正されねばならないかを検討する。特に第1章で説明した企業利潤の社会厚生上の意義が不完全競争的な経済においては成立しえないことを示し、これに代わる公共投資基準を提示する。このような次善的経済の公共投資基準は多くの論者たちによって様々に論じられて来たが、このうちDiamond-Mirrlees, Harberger, による諸基準を特に本質的なものとしてとりあげ、これらの基準がどのような前提条件の相違にもとづいて分化したかを説明する。第5章では、外部性

の存在する公共計画の投資基準を説明する。外部性は市場価格に反映されないために、市場価格を基礎にするデータを用いて外部性を持った投資計画の評価を行うことは著しく真の投資価値にバイアスを与える。しかしながら、一定の前提条件の下ではある種の市場価格データが外部性を反映しうることがヘドニック・アプローチにより指摘されているため、このアプローチを説明する。第6章では、これまでに提示した公共投資の諸基準を通時的な経済において応用する手法を論ずる。最後に第7章では、これまでの代表的消費者の仮定を放棄して複数の異なる消費者の存在する経済において、これまでの議論がどのよう

に拡張できるかを検討する。特にHicks-Kaldorの補償原理を詳しく説明し、この前提を承認するならばこれまで単一消費者経済について述べられて来た命題のほぼ全てが複数消費者経済においても妥当することを示す。各章の末尾には、*を付した別章があるが、ここでは当該章で言葉と図によって説明された問題が数式を用いて形式上厳密に論証してある。これは初等の経済数学に知見を持つ読者の理解を助けるためのものであるが、経済学的に新しい内容を付加するものではないので、数学上の厳密性に興味のない読者は読み飛ばしていただいても構わない。

・利関の社会厚生の意義

議論の出発点において投資の概念を定義しておこう。前提条件として、経済は完全競争市場機構によって運営されており外部経済・不経済性は存在しないとする。このため、全ての財について完全競争市場が設定されて市場価格が成立している。また、ここでの財は物理的性質のみならず時間・空間においても区分されているとする。例えば同じ物理的性質を持った小麦でもそれがニューヨークにあるか東京にあるか、あるいは、今日手に入るか一年後手に入るかで別々の財と考えるのである。

以上のように財の概念を拡張しておけば可変的生産要素の場合と同様に投資を財の投入活動として定義できる。例えば、機械設備を購入して十年間使用する投資活動の場合は十年間毎年毎年機械を借り入れてサービスを利用するという投入活動と同等になるから、これら一連のサービスの投入活動に還元して理

解できる^(注1)。民間企業の投資活動においては、長期的な利潤極大化の観点に立って、最適な投資水準が選択されることになる。周知のように、我々がこの章で設定した前提条件の下では、厚生経済学の基本定理によって完全競争市場はパレート最適な資源配分を実現する。従って民間企業の活動に委ねておけば投資水準は社会的に最適となるのである^(注2)。更にこの厚生経済学の基本定理は企業数が一定であると前提して論証が為されるが、実は完全競争市場においては企業数もまた最適である。つまり、既存企業の投資水準が社会的に最適であるばかりでなく、新たな社会的に有用な投資プロジェクトは民間企業の手で実現可能なのである。このことを以下で証明しよう。

投資の定義の項で投資という行為が、複数のサービス活動の投入行為として分解し理解できることを説明したが、投資プロジェクト

(注1) 新古典派投資理論は基本的にこのような着想から出発する。Jorgenson(1963) など参照。

(注2) Debreu(1959) ch6など参照。よりわかりやすいテキストとしては、奥野、鈴木(1988) などがある。

という用語において、我々は投資もしくは可変的な投入活動を介して一定の財を供給する活動を意味する。つまり、これは民間企業の場合には新規参入と呼ばれるものに相当するが、公共部門の活動であれば公共プロジェクト等々の名称で呼ばれるものを包括すると思われる。どのような主体の供給によるにせよ、投資プロジェクトは経済に存在する或る種の財サービスを投入して、他の或る種の財サービスを生産する活動であると定義できる。問題はこの種の投資プロジェクトの社会的有用性をどのように評価するかというものである。

この経済には単一の消費者が存在すると仮定しよう^(注3)。この仮定は以後第6章まで維持し、第7章で複数の消費者の存在するケースへの拡張をまとめて論ずる。また投資プロジェクトは経済全体の規模と比べて十分に小規模であるため消費者・生産者の財の消費・生産・投入量及び市場価格の体系を連続的にのみ変化させるとする。経済にただひとりの消費者しか存在しないので、この消費者の効用水準を改善できる投資プロジェクトは社会的に有用であり、逆に彼の効用水準を低下させる計画は社会的に有用でない。投資プロジェクトが小規模であるという仮定によって、投資プロジェクトの導入に伴う効用の変化は、代表的消費者による各財に対する限界効用に消費の変化量を乗じ、これを全ての財について足し合わせたもので近似できる^(注4)。ところが、消費者の効用極大化の仮定によって、財の限界効用は、財の市場価格と所得の限界効用の積に等しいので、この関係を利用すれば効用の変化分は、財の市場価格に消費の変化量を乗じて全ての財について足し合わせ、これに所得の限界効用を乗じたもので近似できる。ところで我々が興味を持つのは、効用の変化分の大きさではなく、これが

正であるか否かであるが、所得の限界効用は常に正であるために、結局市場価格で評価された消費量の変化の価額が正であれば効用の変化もまた正となる、という対応関係を導くことができる。

さて、投資プロジェクトの前後で全ての財について需給均衡条件が満足されねばならないので、消費量の変化は既存企業の生産量の変化と新規投資プロジェクトによる新たな財の投入・産出との和に等しい。このため、市場価格で評価された消費量変化の価額は、やはり市場価格で評価された既存企業の生産量変化の価額と、新規投資プロジェクトの市場評価額もしくは利潤との和に等しい。ところが、利潤極大化の仮定より、市場価格で評価された既存企業の生産量変化価額はゼロになるので、結局、投資プロジェクトの利潤と市場価格による消費量の変化価額とは等しくなる。この後者と効用の変化分との対応関係に留意すれば、正の利潤を挙げうるプロジェクトは効用を増加させることができ、その逆もまた真となるのである。

このことは、厚生経済学の基本定理と並んで市場経済機構の最適性に関する重要な規範的性質として強調されてよいであろう。その意義の第一は、全ての社会的に有用な投資プロジェクトに対しては必ず市場経済は、正の利潤をもって報いるため、民間企業の手で実行される誘因を持つということである。第二の意義は、仮りに情報の不完全性の問題などによって民間企業が実行できないプロジェクトであっても公共部門がこれを実行するか否かを決断する場合に現行市場価格で評価した採算性が存在するか否かというきわめて簡単な公共投資基準を用いて投資プロジェクトの評価ができることである。

(注3) もしも複数消費者の選好構造に一定の類似性があれば、経済にただ一人の消費者が存在すると考えても差支えない。このような条件はGorman(1953)により考察されている。

(注4) ここで消費量の変化という場合、余暇や住宅用の土地保有など、生産要素の留保需要による消費を含む。

第1章

経済には総計 N 個の財が存在し、これらは財の性質・時間・空間により区分される。また各種の労働・土地など生産要素のサービスも財の一種と考える。この経済の代表的消費者は、効用関数 $u(X^1, X^2, \dots, X^N)$ を極大にするように消費量 $X = (X^1, \dots, X^N)^T$ を選ぶ。これらの消費の中には余暇、居住用地など生産要素の留保需要も含まれる。各財の価格ベクトルを $P = (P^1, \dots, P^N)^T$ 、消費者の各種の財の保有量のベクトルを $\bar{X} = (\bar{X}^1, \dots, \bar{X}^N)^T$ 、企業利潤の配当を Π 、公共投資プロジェクトの配当を Π_g とすると、消費者の予算制約式は

$$(1) \quad P^T \bar{X} + \Pi + \Pi_g = P^T X$$

で表わされる。ただし、(1)は投資プロジェクトの前後を問わず妥当し、プロジェクト実行前には $\Pi_g = 0$ である。(1)を制約条件として効用関数 u を極大化すると、一階の条件として、

(2) $\partial u / \partial X^i = \lambda P^i, i = 1, 2, \dots, N$ が成立する。この λ は所得の限界効用である。投資プロジェクトの導入によって消費ベクトル X が変化して、その結果効用水準も変化する。消費ベクトルの変化を $\Delta X = (X^1, X^2, \dots, X^N)^T$ とあらわすと、効用の変化 Δu は投資プロジェクトが十分に小規模な場合

$$(3) \quad \Delta u \cong \sum_{i=1}^N (\partial u / \partial X^i) \Delta X^i$$

と近似できる。(2)式を(3)に代入すると、

$$(4) \quad \Delta u \cong \lambda \sum_{i=1}^N P^i \Delta X^i = \lambda P^T \Delta X$$

となり、 $\lambda > 0$ であるから、 u と $P^T \Delta X$ の符号は一致する。

一方生産者は転形関数 $T(y^1, y^2, \dots, y^N) = 0$ を与件として、生産量ベクトル $y = (y^1, y^2, \dots, y^N)^T$ を、利潤 $\Pi = P^T y$ を極大にするように選択する。簡単のため生産者はただひとりとするが、複数の生産者が存在しても議論の本質は全く不変である。生産量ベクトルの各成分は、生産量を正、要素投入量を負の値で表示するため、価格ベクトルとの内積 $P^T y$ が利潤をあらわすのである。利潤極大化の一階の条件より、 $P^i = \partial T / \partial y^i, i = 1, 2, \dots, N$ が成立するので、転形関数を満足する y の微小変化 $\Delta y = (y^1, y^2, \dots, y^N)^T$ について、

$$(5) \quad \sum_{i=1}^N P^i \Delta y^i = P^T \Delta y =$$

$$\sum_{i=1}^N (\partial T / \partial y^i) \Delta y^i \cong \Delta T = 0$$

が成立する。他方新たな投資プロジェクトは生産ベクトル $y_g = (y_g^1, y_g^2, \dots, y_g^N)^T$ であらわされると仮定する。

財市場の需給均衡条件より

$$(6) \quad X = \bar{X} + y + y_g$$

が成立する。ただし、投資プロジェクト実行の前には $y_g = 0$ である。 $\bar{X}$ は投資プロジェクトによって不変だから、(6)式より

$$(7) \quad \Delta X = \Delta y + y_g$$

が成立する。(4)式に(7)を代入し、(5)の関係を利用すれば、

$$(8) \quad \Delta u = \lambda P^T y_g$$

となり、効用の変化と投資プロジェクトの利潤の符号が一致する。

社会的余剰分析の意義と限界

前章では投資プロジェクトの規模が経済全体と比べて十分に小さいと仮定したが、本章では、この前提が満足されない場合には、利潤が必ずしも社会厚生改善の基準となりえないことを示す。このような重要な反例を与える

ために、我々はひとまず部分均衡分析という前章よりも一般性において劣るアプローチを採用する。このような特殊化を行う形式論理上の理由は、どのような特殊例であっても反例はひとつ示しうることをもって十分とする

からであるが、部分均衡分析には、これ以上の積極的な意義が存在することを強調しておきたい。第一に、このような特殊化の結果、モデルの経済的意味が極めて明析に把握できる。ここでの反例に即して言えばなぜ大規模な投資プロジェクトについては採算性基準が有効でないかを的確につかむことができる。第二に、大規模な投資計画、あるいは不完全競争経済の場合など一般均衡分析の枠組の中では、適切な公共投資基準を導くことの難しい状況においても、部分均衡分析を用いるならば社会的余剰 (social surplus) 基準という簡単な原理をもとに統一的な公共投資基準を導出できる。実際のところ、我々が頻繁に利用する公共投資基準の大部分が社会的余剰基準とその応用であると言っても過言でないであろう。しかしながら、これが部分均衡分析の前提条件を満足しない状況においても濫用されるならば、著しく誤解に満ちた公共投資の評価を導いてしまうことに留意せねばならない。そこで本章では、上記の反例を出発点としつつ、部分均衡分析が有効であるための前提条件を説明し、ここから社会的余剰基準を導出しその意義と限界とを整理する。

部分均衡分析とは、ひとことで言えば、ひとつの市場に焦点を絞ってモデルを構築し、政策の効果を分析することであるが、一般均衡的に言えば自らの市場の変化は、価格体系及び所得の変化を通して他市場に影響を及ぼすし、その結果としての他市場での変化は再び価格・所得の変化を介して自らの市場へとね返るという相互連関のうちにあるから、このような分析戦略は一般には有効でない。しかしながら、一定のより強い前提を立てるならば、このような他市場の影響を切離してひとつの市場を分析できる。このような前提として、まず消費者の効用関数は、各財の消費から得られる部分効用の和であらわされね

ばならない。第二にその中でも、ひとつの財 (ここでは財 1) が特殊なポジションを占めねばならない。すなわち、この財に関しては限界効用は一定でなくてはならない。(他財については、限界効用は逓減する。) このような特殊な位置にある財として通常考えられるのは貨幣である。貨幣は広範な一般受容性を持ったため、どれだけ保有しても限界効用が逓減しないと考えるのである。このような前提の下では、効用極大化の一階の条件は、財の限界効用 $u_1'(X^1)$ と価格 P^1 の均等という形を取る。($i = 2, \dots, N$) この結果 2 から N までの財の需要量 x^i は、自価格 P^i のみの関数となり、他財の価格や所得に影響を受けない。他方生産面でも転形関数に適当な分離可能性の仮定を与えることによって、財の供給関数は、自価格のみの関数とすることができる^(注5)。

以上の前提の下で、ひとつの財の市場の状況は周知の需要-供給曲線図を用いて記述できる。図 1 に示されるように、需要曲線は限界効用逓減の仮定によって右下がりとなり、他方供給曲線はニュメール財の限界生産力逓減 (もしくは限界費用逓増) の仮定の下で右上がりとなる。

さて図 1 においては需給均衡点 E で取引が成立し、 P_i^* の均衡価格で q_i^* だけの取引が行われる。 q_i^* だけの財の取引を通してこの社会に発生する便益はどのように査定されるであろうか? 効用極大化の条件である (価格) = (限界効用) という関数から、需要曲線の縦の高さは財消費の限界効用を表わしている。 q_i^* だけの消費から得られる総効用 $u^i(q_i^*)$ は、限界効用を第 1 単位から、 q_i^* 単位まで足し合わせたものであるから、これは DEq_i^*0 の面積であらわされる。ところが、消費者は $u^i(q_i^*)$ の効用を得るために $P_i^* q_i^*$ だけの金額を支出しているから、実際に

(注5) 生産要素に対する需給均衡も同じように、部分均衡分析で扱うことができる。なお、これらの仮定のうち本質的なのは、所得の限界効用一定の仮定であり、第一の仮定を落としても社会的余剰基準を用いることができる。

この消費者が第1財から得る効用は、 $u_i(q_i^*)$ - $P_i^* q_i^*$ にとどまる。すなわち図1のDEP_iである。これを消費者余剰(consumers'surplus)と呼ぶ。これに対して、生産者は $P_i^* q_i^*$ の収入を得るが、そのために、生産費用を支払わねばならない。利潤極大化の条件より(価格)=(限界費用)であるから、供給曲線Sの縦の高さは限界費用をあらわす。 q_i^* だけの財を供給する総費用は、限界費用の和であるから供給曲線の下の部分の面積SEq_i^{*}0であらわされる。売上げから総費用を差し引いたものは、生産者余剰(producers'surplus)と呼ばれ、これは消費者に配当として還付されるから、この部分もi財市場で生じた便益あるいは社会厚生全体であり、図1の場合DESの面積であらわされる。経済全体の社会厚生は、各財 $i = 2, \dots, N$ の市場で発生する社会的余剰の総和に等しいが、いまや各市場の価格・数量変数は市場ごとに全く独立に決定するため、各市場ごとに社会的余剰の最大化に努めることは、経済全体の厚生極大化と斉合的になる。

以上で道具立てがそろったので、これより本章の目的である、投資の採算性と社会厚生への正の貢献とが斉合的でなくなる反例を示そう。前章で述べた小規模計画の評価は、〔図 〕におけるように財の供給を y^1 、 y^2 といった小規模な計画に分割して採算性を評価する発想と言えよう。 y^2 の長さが十分小さいと仮定すれば、 y^1 を供給する限界利潤は(価格)-(限界費用)となり、このうち価格は限界効用に等しいため、 y^1 の採算性と社会厚生への貢献とが対応するのである。同じように y^2 、 y^3 というように少しずつ財の供給を増やして各々の採算性を評価すれば、供給量はE点まで拡大して停止するから、前章のような採算性によるアプローチは社会的に最適なサービス供給を実現

できるのである。

しかしながら、このようなアプローチが有効なのは生産において固定費が存在しないことに依存している。いま図 のような平均費用曲線が成立しているとすれば、問題となる生産の範囲では固定費の存在に伴う平均費用逓減の現象が発生している。図 の場合、固定費の大きさはSEFGで表わされるが、この固定費は生産量と関係なく財の供給の開始とともに負担されねばならない。そこで、 y^1 というごくわずかな供給の開始においても固定費の負担が必要となるため、例え、可変費部分のみを考慮して利潤が正であっても固定費を含めると大幅な赤字を記録してしまうであろう。従って、採算性基準の観点からは操業は望ましくない。

しかしながら、このようなプロジェクトは社会厚生に必ず、負の貢献しかなしえないであろうか。サービス供給が y^1 の水準にとどまれば、なるほどその通りである。しかしながら、サービスの供給を十分に拡大すると事情は変わってくる。例えば、サービス水準が q_i^* まで拡張されたとすると、固定費部分を除く社会的余剰はDESであらわされる。一方固定費はSEFGであるから、もしもDESがSEFGより大きければ、このサービスは社会厚生に正の貢献を為しうるのである。

このように設備の不分割性が存在する産業(例えば、鉄道・高速道路・電力・ガス・通信など謂わゆる‘公共性’の高い産業はこの傾向が強い。)においては小規模のプロジェクトとしては有用でなくとも、大規模投資プロジェクトとしては社会的に有用である場合が多く、この際採算性基準を使用することはできない(注6)。それではこの場合どのような基準をもとにして、投資決定を行うべきであろうか? 部分均衡分析の範囲内ではその基準は社会的余剰の極大化として与えられる。

(注6) 例え収穫逓増が存在してもそれが生産要素の不分割性にもとづくものでなければ、プロジェクトを小規模プロジェクトに分割して採算性を評価する図IIのようなアプローチが有用でありうる。Aoki(1971)を参照せよ。このような収穫逓増はKaldorの三乗則、あるいは分業の利益

例えば図 1 のような産業の場合、ひとたび投資プロジェクトが実現してしまえば、社会的余剰を極大にするサービス供給量は q_i^* で与えられ、このときの社会的便益の大きさは DES で表わされる。しかしながら、 DES だけの便益を実現するのに $SEFG$ だけの固定費が必要である。もしも投資プロジェクトが実行されてしまえば、固定費は取り返しがつかない埋没費用 (sunk cost) であって機会費用 (opportunity cost) という意味での経済的費用^(注7)を構成しないが、投資の実行前においては投資を断念することで固定費用分の資源を他に運用できるから明らかに機会費用である。以上より、投資決定の際の基準として便益である社会的余剰と費用である固定費が比較されねばならないことになる。

このように、部分均衡分析の範囲においては、社会的余剰の概念を用いて費用便益分析を行うことができるが、このためには本章の前半で説明されたような厳しい仮定が置かれねばならない。そこで、これらの前提条件をはずして、一般的均衡分析のフレームワークを用いる場合にも社会的余剰の概念を用いた社会厚生の評価を行えないかについて、多くの経済学者が検討を加えて来た。この際の第一のネックは必要情報量が膨大になることである。一般均衡においては投資効果は価格体系全体に及び、全ての市場の需要・供給曲線を変化させる。従って、社会的余剰を計測するには投資の前後での価格体系の変化に加えて全ての需要・供給曲線の形状が計測可能でなくてはならない。しかも生産者余剰の場

合には、情報収集の問題さえ解決できれば一般均衡への拡張は可能であるが、消費者余剰の場合、経路独立性 (path independence) という、更に重大な困難が生ずる。一般均衡的には財の需要量は全ての価格に依存するのであるが、投資の結果これら全ての価格が変化すると、どの価格の変化の効果から評価するかによって消費者余剰の大きさが違ってしまふのである^(注8)。このように社会的余剰概念の一般均衡モデルへの拡張には著しく困難が伴うと結論できよう。

なお近年 Willig (1976) によって、近似的な社会厚生指標として消費者余剰を再評価しようとする研究が行われている。そこでの結論の大筋を述べれば、諸価格の変化の順序を適当に固定してやる時、検討している財の所得効果が消費者の所得全体に比べて十分に小さい限りでは例え交叉効果が存在したとしても消費者余剰は真の社会厚生を十分良く近似できるというものである。

第2章

消費者の効用関数は、

$$(2-1), U(X_1, X_2, \dots, X_N) = X_1 + u_2(X_2) + u_1(X_1) + u_3(X_3) + \dots + u_N(X_N), u_i' > 0, u_i'' < 0, i = 2, \dots, N,$$

という形で書けると仮定する。第1財がニューメレールで、その価格を1とすると、効用極大化条件 (1-2) は、

$$(2-2), u_i'(X_i) = P_i, i = 2, \dots, N,$$

と簡単化できる。 u_i' の逆関数を $(u_i')^{-1}$ とすると、 $X_i = (u_i')^{-1}(P_i)$ が i 財の需要

などから生ずると考えられる。

また、完全な価格差別が可能であれば生産者は DES だけの生産者余剰を得るから、固定費が存在しても社会厚生と採算性は正確に対応する。これに対して通常の一律価格に限界費用価格形成では、公共部門に赤字が発生してしまう。

(注7) 機会費用の概念は、経済学において最も重要かつ根本的である。Stigler(1971)、倉沢(1983)など参照のこと。

(注8) 消費者余剰の経路独立性が満足される条件、及び消費者効用の正確な代理値となりうるための条件を検討する文献は膨大であり、到底限られた紙幅で展望することはできない。興味ある読者は、奥野鈴村(1985)第13章とそこで挙げられた文献にあたられるのがよい。

関数であり、 P^i のみの関数となる。 i 財の限界効用逓減の仮定によって $u_i'' < 0$ 、とすれば $\{(u_i')^{-1}\}' < 0$ であるから、需要曲線が右下がりになる。

代表的企業の転形関数は、

(2-3), $y_1 + T_2(y_2) + T_3(y_3) + \dots + T_N(y_N) \leq 0$, $T_i' > 0$, $i = 2, \dots, N$, という形に書けると仮定する。これより企業の利潤極大化の一階の条件は、

(2-4), $P_i = T_i'(y_i)$, $i = 2, 3, \dots, N$, が成立することである。 T_i' の逆関数を $(T_i')^{-1}$ とすると、 $y_i = (T_i')^{-1}(P_i)$ が i 財の供給関数であり、限界費用逓増の仮定 $T_i'' > 0$ の下では、 $\{(T_i')^{-1}\}' > 0$ であるから、供給曲線は右上がりとなる。 x_i^* の財を消費する効用 $u^i(X_i^*)$ は、 $\int_0^{x_i^*} u_i'$ (X_i)に等しいため、効用は需要曲線の下部分の面積で示される。 y_i^* だけの財を生産

する可変費用、 $T_i(y_i^*)$ は $\int_0^{y_i^*} T_i'(y_i^*)$ に等しいため、可変費用は供給曲線の下部分の面積として示される。

社会厚生を極大化は、(2-3)と需給均衡条件 $X = \bar{X} + y$ を与件として、(2-1)を極大にするような資源配分であるが、(2-3)と $X = \bar{X} + y$ とを(2-1)に代入すると、(ただし生産効率性の条件より、(2-3)は等号で成立する。)

(2-5), $u(X_1, X_2, \dots, X_N) = X_1 + \{U_2(X_2) - T_2(X_2 - \bar{X}_2)\} + \{U_3(X_3) - T_3(X_3 - \bar{X}_3)\} + \dots + \{U_N(X_N) - T_N(X_N - \bar{X}_N)\}$ となり、社会厚生を極大にするには各々の市場について、 $U_i(X_i) - T_i(X_i - \bar{X}_i)$ を極大にすればよいことになる。つまり、各市場ごとに社会的余剰を極大にすることが、経済全体の社会厚生を極大にすることと整合的にする。

・ 指数の理論

前章では、固定費用を伴う平均費用逓減型の産業に関して採算性基準を用いた評価ができないことを明らかにするとともに、これに代替すべき社会的余剰基準は、一般均衡的には著しく制約の多い基準であることを見た。平均費用逓減型の産業への投資にも利用でき、かつ一般均衡においても有効な投資基準として期待されるのが指数の理論(the economic theory of index numbers)である。

指数の理論はP. A. Samuelsonの顕示選好理論にもとづいており、その基本的着想は次

のようなものである。今、二つの時点0, 1での価格 - 消費の体系 (P^0, X^0) 及び (P^1, X^1) を考える。このとき、 $P^1 P^0 X^1$ が成立するならば、 $U(X^1) \geq U(X^0)$ 、つまり、時点1での消費者の効用は時点0でのそれよりも高いか少なくとも同じであろう。なぜなら価格体系 P^1 の下で消費者は X^0 という消費が可能であるにも拘らずあえて X^1 を選択しているからである(注9)。同じ理由で、 $P^0 P^1 X^0$ が成立するならば、 $U(X^0) \geq U(X^1)$ である。従って、 $P^1 P^0 X^1$ /

(注9) やや強い、しかしながら標準的な消費者選好の仮定の下で、 $P^1 P^0 X^1 > P^1 P^0 X^0$ ならば $U(X^1) > U(X^0)$ である。Debreu(1959)ch 4 参照。顕示選好理論の厚生評価問題への応用は、Samuelson(1950)に始まる。Samuelson(1961)は更に通時的経済への理論の拡張を試み、GNPの厚生経済学的意義を明確にした。同じ方向の研究としてWeitzman(1967)をも参照せよ。指数の経済理論を紹介するテキストブックとしてDeaton and Muellbauer(1981)、より専門的かつ包括的な展望としてDiewert(1980)を参照せよ。

$P^{1T}X^0 = 1$ ならば、時点 0 から 1 への移行は経済厚生上有益と考えられる。逆に $P^{0T}X^1 / P^{0T}X^0 = 1$ ならば、この移行は経済厚生上望ましくない。

この式の左辺は、それぞれパーシェ型数量指数(Paasche quantity index)及びラスパイレス型数量指数(Laspeyres quantity index)に他ならぬことから、このアプローチを指数の理論と称するのである。

時点 0 と時点 1 とが投資プロジェクトの実行前、実行後に各々対応すると考えてみよう。投資実行後の価格体系 P^1 をもとに評価したパーシェ型数量指数が 1 を上回れば、投資は経済厚生に正の貢献を為したことになる。また、 P^0 をもとに評価したラスパイレス型数量指数が 1 を下回れば投資は経済厚生に正の貢献を為したことになる。なお、現実には観察されるのは、消費の絶対量 X ではなく、フローとしての消費 $X - \bar{X}$ であるが、資源賦存量 X が投資の前後で不変であれば、 $X - \bar{X}$ に対する数量指数書幅 $\frac{P^{1T}(X^1 - \bar{X})}{P^{1T}(X^0 - \bar{X})} = 1$ を使用しても同じ結論になる。

指数の理論は投資前後の価格・消費体系の情報を必要とするのみであるから、需要・供給曲線の形状全体の情報を必要とする社会的余剰分析よりもはるかに要求情報量が少ない。指数理論の問題点は投資プロジェクトの採否に関して一定の十分条件を与えるにとどまり、必要十分条件を与えることができない点にある。プロジェクトの結果、採否いずれの基準も満足されないような広範な領域が存在し、それらの計画については指数基準は何事も語ることができないのである。

指数投資基準に、需給均衡条件(1-6)を代入すると、

$$(3-1) \frac{P^{1T}(y^1 + y^G)}{P^{1T}y^0} \geq 1 ; P^{1T}y^G \geq P^{1T}(y^0 - y^1)$$

$$(3-2) \frac{P^{0T}(y^1 + y^G)}{P^{0T}y^0} \leq 1 : P^{0T}y^G \leq P^{0T}(y^0 - y^1)$$

という書き換えができる。(3-1)は「公

共投資により発生する事後価格で評価した利潤が同じく事後価格で評価した既存企業の利潤の減少分を上回れば投資は社会的に有意義である。」と読める。更に、経済が完全競争的であると仮定すれば、企業の競争的利潤極大化の仮定より、 $P^{1T}y^1 = P^{1T}y^0$ であるから、事後価格にもとづく、公共投資収益が正であれば、そのようなプロジェクトは必ず社会的に有意義である。また、事後価格にもとづく公共投資収益が負であっても、事後価格で評価した他の既存企業の利潤が公共事業の損失を補いうるならば、この投資プロジェクトは依然として社会的に有意義である。

同様な議論は(3-2)にもあてはまる。まず(3-2)は、「事前価格で評価した公共投資による発生する利潤が、事前価格で評価した既存企業の利潤減少分よりも少なければこのような投資は社会的に有意義でない」と読める。更に経済が完全競争的であれば企業の利潤極大化の仮定より $P^{0T}y^0 = P^{0T}y^1$ であるから、事前価格の下で公共投資収益が負であればそのような投資は必ず社会的に望ましくない。

従って、事後価格で評価した公共投資の採算性が、社会厚生低下の十分条件であることより、完全競争の下では採算性と社会厚生の間に関係が維持される。しかしこの関数は、第1章の価格体系が連続的にのみ変化する場合と比べるとはるかに弱い関係と言える。また、投資採用の基準である $P^1y^G = 0$ がわかるには事後価格の体系が必要となるが、これを事前に知ることは難しいであろう。

なお(3-1)、(3-2)そのものは、既存企業の生産計画の変化についての情報が必要なので、より算定が難しいが、単なる採算性基準よりも投資採否が不決定になる範囲がせまく、また、完全競争の仮定に依拠しない点でも優れている。小規模計画においては無視すべき情報であった他企業の生産計画の変更と利潤の変化が、大規模計画の評価の際には決定的な役割を果たすことは興味深いと言

えよう^(注10)。

・次善理論とシャドープライシングルール

本章までは主として完全競争経済を前提にして議論を進めて来たが、本章では超過負担をもたらす租税が存在する経済において次善(secnd-best)の公共投資基準がどうあるべきかを検討する。この際、第2章の社会的余剰基準は、部分的衡分析の仮定を維持する限り次善経済においても容易に応用可能であるし、また第3章で論じたように指数基準もまた不完全競争の仮定の下でも成立しうる。これに対して採算性の基準は、次善経済においてはもはや一般には成立しえない。間接税の存在下では、そもそも消費者価格と生産者価格が乖離するから、いずれの価格を用いて、採算評価を行うべきかが明らかでないであろう。そこで、本章では小規模計画を次善経済において評価するための公共投資基準を説明する。

まず、価格の歪みの存在しない最善の経済における利潤の厚生の意義を部分的衡分析の内部で図3を用いて解釈し直すことから出発しよう。歪みの存在しない経済では元々の均衡は需要と供給との均衡する E^0 点である。ここで q_0 だけの財が公共部門の手で市場に供給されるならば、均衡は E^1 へ移行し、価格は P^0 から P^1 へ、財の総供給量は q^0 から q^1 へ変化する。このような公共投資が社会にもたらす便益は、消費が q^0 から q^1 に増加することで消費者が新たに追加的に獲得する効用の増加分 $q^0 E^0 E^1 q^1$ と、価格が P^0 から P^1 へ下落することによって私的企業が生産を q^0 から q^1 へと縮小することによる費用節約の便益 $q^1 E^1 E^0 q^0$ の二つに分けられる。これら二つを足し合わせた、 $q^1 E^1 E^0$

$E^1 q^1$ が投資便益といえる。これに、 $\frac{1}{2}(P^0 - P^1)(q^0 - q^1)$ と $\frac{1}{2}(P^0 - P^1)(q^1 - q^0)$ を加えると、公共投資収益 $P^0 q_0$ が得られるが、上の二つは小規模計画においては、高次の微少として無視できるため、投資便益を収益によって評価することが正当化されるのである。

同様の解釈を税制など価格の歪みの存在する経済にも応用してみよう。このような次善経済においては消費者価格と生産者価格とは均等でなく、[図4]の場合公共投資前には、 P^0 と $\bar{P}^0$ だけ、また投資後には P^1 と $\bar{P}^1$ だけ乖離している。このときの公共投資便益は消費者の効用の増加にもとづく $q^0 E^0 E^1 q^1$ と生産者価格の値下げにもとづく私企業の生産量及び費用の減少分 $q^1 E^1 \bar{E}^0 q^0$ の和、 $q^1 E^1 \bar{E}^0 E^1 q^1$ であらわされる。この面積は、微少部分を無視すれば $\bar{P}^0(q^0 - q^1) + P^0(q^1 - q^0)$ で近似できるであろう。つまり、公共投資の便益効果のうちで、消費増部分は消費者価格で、生産減部分は生産者価格で評価された利益により正しい便益を評価できるのである。従って、消費者価格による収益 $P^0 q_0$ は便益を過大推定し、逆に生産者価格による収益 $\bar{P}^0 q_0$ は便益を過少推定してしまう。

この結論は、次のように二様に解釈することが可能である。第一にもしも生産者価格と消費者価格の乖離が間接税でもたらされているとすれば、 $\bar{P}^0(q^0 - q^1) + P^0(q^1 - q^0)$ は、生産者収益 $\bar{P}^0 q_0$ に税収の増加を加えたものである。従って、次善経済における採算性基準はプロジェクトによる収入に加

(注10) 指数の経済理論と企業利潤との関連についての研究は根岸(1960) 第3章に始まりHarris(1978)により拡張された。不完全競争経済についてはTsuneki(1985) 参照。

えて税収を含めて採算性があるか否かによってプロジェクトの採否を決めるべきであるという解釈がある。第二に消費者需要の価格弾性値 $-(\partial x / \partial q)$ と生産者の供給の価格弾性値 $(\partial y / \partial p)$ の比を考える。これを $\varepsilon \equiv \frac{-(\partial x / \partial q)}{-(\partial x / \partial q) + (\partial y / \partial p)}$ で表わすと $q^1 - q^0 \cong \varepsilon q_0$, $q^0 - q^+ \cong (1 - \varepsilon) q_0$ という近似が可能であるので、これより、投資便益は $\{\varepsilon P^0 + (1 - \varepsilon) P^0\} q_0$ であらわされる。すなわち、生産者価格と消費者価格の加重平均値が公共投資の真のシャドープライスとなる。この定式化には創始者の名にちなんでHarbergerの加重平均ルールと呼ばれている^(注11)。

このHarbergerの加重平均ルールは、部分均衡の仮定をおとし、財の数を2財以上に拡張しても計算可能な般的ルールである。ただしこの場合の算式は単純な加重平均というものだけでなく、複雑である。第4*章でこれらを形式的に厳密に展開する。Harbergerのルールの基本的仮定は、各消費者への所得移転を自由に行うことができ、その一方で価格のディスティーションは不変であるという点にある。全ての個人の所得移転が自由に行いうるという前提は非現実的であるが、この前提はHicks-Kaldorの補償原理の思想と結合しており、第7章でその意義を論じよう。

Diamond-Mirrlees(1971)はHarbergerと全く反対に、全ての間接税が最適に選択できるが、消費者への所得移転を行えないという前提の下で公共投資基準を考察した。その結論は生産に関する収穫一定もしくは企業利潤への100%課税が可能な状況では経済全体の生産効率性(production efficiency)が次善最適の必要条件となるというものである。このことは、公共投資問題との関連では、公共投資に関して民間企業と同一の生産者価格を

シャドープライスに使用することを要求している。また最適課税問題との関連では、もしも物品税体系が最適に決定されていれば生産要素に対するそれ以外の産業間の差別的要素課税は望ましくない、というように解することもできる。この結論は直観的には次のように理解できる。消費税率を全てコントロールできるならば、公共部門は一定の税収確保を前提とした上で最も望ましい消費者価格の体系を選択できる。ところが利潤収入が存在しない状況では、これらの消費者価格体系が消費者効用の唯一の決定要素である。従って生産非効率点でも生産効率点でも同一の消費者価格体系を構成できる以上は必ず後者の方が高くなる。これに対して、或る種の財の税率を最適化できない場合には、生産非効率性によって課税できない財の供給量を変化させることにより、間接的課税を行う効果が生じて社会厚生を改善する可能性が生ずるのである。

このようにHarbergerとDiamond and Mirrleesは両極端と言える仮定を立ててかなり明解な結論を導いている。現実には、この中間であって、個人間の所得移転も変更できる消費税率も部分的であろう。このような場合には、公共投資のシャドープライシングルールはどの政策変数が変更可能かに依拠して様々になり、一般的なルールを見出すことは殆ど不可能である。しかしながら、モデルを単純化して扱う問題ごとにシャドープライシングルールを見出すことは可能な場合もありうる^(注12)と

第4*章

第1*章のモデルを拡張してHarberger加重平均ルールを導出しよう。N個の財のうちの最初の財をニユメール財と考え、その価格 $P_1 = 1$ と正規化する。消費者価格の体系

(注11) 加重平均ルールはHarberger(1973)で提案された。第一の解釈はHarberger(1974)によって提示された。

(注12) シャドープライニング・ルールに関する展望論文には、Boadway(1975), Diewert(1983), Dreze and Stem(1986)などがある。

を $q = (q_1, q_2, \dots, q_N)^T$, 税体系を $t = (t_1, t_2, \dots, t_N)^T$ とすると, $q = P + t$ である。Harbergerの基本仮定によって, 政府は所得移転を自由に行う能力があるので, 代表的消費者の効用水準 u を公共投資前後で一定に保つように消費者への所得移転 g を決めることができる。公共投資とともに q の水準を調節した後に, 政府が正の収入 R を持っていれば, この還付によって消費者の効用が改善するので, このプロジェクトは社会的に有用と見なしうるであろう。

消費者の予算制約式は,

$$(4-1) \quad g = q^T (X(q, u) - \bar{X}) + \Pi + \Pi_G,$$

財需給の均衡条件式には, ニュメレール財以外の価格ないし数量ベクトルを $*$ であらわすならば,

$$(4-2) \quad R + X_1(q, u) - \bar{X} = y_1(P^*) + y_{G1}$$

$$(4-3) \quad X^*(q, u) - \bar{X}^* = y^*(P^*) + y_G^*,$$

で表わされる。(4-1)から(4-3)によって, 政府予算制約式

$$(4-4) \quad R + g = t^T (X - \bar{X})$$

が含意されるのはWalras'法則の効果である。(4-1)~(4-3)の体系は, 税体系 t と公共投資 y_G , 効用 u を与件として, P^* と g , R を内生的に決定するが, このうち(4-2)及び(4-3)には g があらわれないので(4-1)を g の定義式として分離し, (4-2), (4-3)から成る体系が P^* , R を決めると考えてよい。

(4-2), (4-3)を内生変数について全微分すると, 期首において $R = 0$, $y_G = 0_N$ とすれば $dR = R$, $dy_G = y_G$ であるから,

$$(4-5) \quad R + (\partial X_1 / \partial q^*) dP^* = (\partial y_1 / \partial P^*) dP^* + Y_{G1}$$

$$(4-6) \quad (\partial X^* / \partial q^*) dP^* = (\partial y^* / \partial P^*) dP^* + y_G^*,$$

が成立する。このうち $(\partial X_1 / \partial q^*)$ は, $\partial X_1 / \partial q_i$ ($i = 2, \dots, N$) を i 番列とする行ベクトル, $\partial X^* / \partial q^*$ は $\partial X_j / \partial q_i$, $i, j = 2, \dots, N$ を j 行 i 列要素とする $(N-1) \times (N-1)$ 行列であり, $\partial y_1 / \partial P^*$, $\partial y^* / \partial P^*$ も同様に定義されている。(4-5), (4-6)と, 補償需要関数及び供給関数の価格に関する一次同次性の性質を利用すると,

$$(4-7) \quad R = P^T y_G + t^T \frac{\partial X}{\partial q^*} dP^*$$

が成立する。ただし, $\partial X / \partial q^*$ は, $\partial X_j / \partial q_i$ ($j = 1, 2, \dots, N$, $i = 1, 2, \dots, N-1$) を j 行 i 列要素とする $N \times N-1$ 行列である。

(4-7)式より, $R > 0$ となり公共投資が社会的に有用であるための条件は直接の投資収益 $P^T y_G$ に税収の増加 $t^T \frac{\partial X}{\partial q^*} dP^*$ を加えた額が正であることになる。

更に(4-6)より,

$$(4-8) \quad dP^* = \{(\partial X^* / \partial q^*) - (\partial y^* / \partial P^*)\}^{-1} y_G^*$$

が成立するからこれを(4-7)に代入すれば,

$$(4-9) \quad R = (P + \varepsilon)^T y_G; \quad \varepsilon \equiv [0, \quad t^T (\partial X / \partial q^*) \{(\partial X^* / \partial q^* - \partial y^* / \partial P^*)^{-1}\}]$$

と書換えることができる。この $(P + \varepsilon)^T y_G > 0$ が公共投資を採択する条件となる。

(4-9)はBruce and Hanris(1982)による一般化されたHarbergerの加重平均ルールで、ある。実際(4-9)において税体系を $t_1 = 0$ とノーマライズし生産消費のいずれも交叉価格効果が存在しなければ, 公共投資基準はHarbergerの元来の加重平均ルール帰着する。

・ヘドニック・アプローチ

これまでの議論では、全ての財の市場が完備し、外部経済、不経済が存在しないことが前提となっていた。しかしながら、市場の失敗のうち費用逓減や価格の歪みの問題と並んで外部性は最も重要であり、公共投資の最も重要な役割のひとつは公共財のような外部性を持つ財を供給することにあると言える。我々はこれまで公共投資便益の推定に市場価格を利用する手法を検討して来たのであるが、外部性とはそもそもそのサービスに対して市場が設定不可能であることを意味しているから市場価格情報の利用は不可能であり、直接に消費者に外部経済・不経済の価値を聴取して便益算定を行わねばならない。このことは単に必要な情報量が禁止的に多くなるという実行技術上の問題のみならず、消費者は外部性に伴う便益を偽って報告して公共投資を自分に有利な水準へと操作しようという誘因を与えてしまうため真の投資便益が把握できないという根本的困難を生み出してしまふ^(注13)。

これに対して、ヘドニック・アプローチは一定の前提の下では、外部効果の査定に市場価格情報を使用することが可能であると主張する。なぜなら、我々は品質の高い財がより低品質の同一種の財よりも高い価格で流通するのを経験的に知っているが、これと全く同様に外部効果にもとづくサービスはその消費と不可分な私有財の価格に反映されるはずだと考えることができるであろう。通常このような外部効果の消費と不可分な財は土地のサービスであると考えられる。例えば、公園や道路のような一定地域の住民にのみ便益をもたらす公共財を利用するには、その土地の

サービスを購入することが不可欠である。あるいは、新幹線の騒音という外部不経済の消費は、その沿線の土地サービスの購入がなければ発生しえない。従って、公共財のサービスが行われると、その地域の地代は需要の増加によって上昇するし、逆に外部不経済の発生する地域では需要が減少して地代が下がってしまう。すなわち、地代の変化によって外部性を伴う公共投資の便益が地代の上昇に帰着するのである。このような便益帰着が厳密に生ずるための第一の条件は公共投資が国内の或る一定地域のみ及びることである。もしも便益が一国全体に及びならば特定の土地の地代上昇は生じえない。従って、公共投資はSamuelson型の純粋公共財ではなくTiebout型の地方公共財の供給でなければならない。第二に、住民の地域間移動は自由かつ無費用でなければならない。もしも地域間移動が不可能であれば、公共投資により便益を受ける地域の需要は変化しないから地代も上昇しない。移動費用がかかるならば、他地域の住民は、公共投資便益の他に引っ越しの費用をも考慮してこの地域の土地サービスへの需要を決めるので、公共投資便益の全てを反映する程は地代は上昇しない。第三に民間企業は収穫一定の生産技術を持ち、長期的には超過利潤がゼロになるように競争的に行動していると仮定される。もしも民間企業の利潤が存在すれば、公共投資便益の一部は利潤もしくは生産者余剰の増加に帰着し、地代の増加に反映されない。第四に公共投資の生ずる地域は経済全体と比べて十分に小さいため公共投資が生じても他地域の効用は一定であり、住民

(注13) 公共財の諸概念や分類については、Atkinson-Stiglitz(1980)ch16の説明が優れている。公共財供給に伴う誘因両立性の問題は同書その他、Laffont(1986)の展望論文を参照されたい。

移動の結果として当地域の効用水準は他地域の効用と等しくならねばならない。これに対して、公共投資が経済全体の効用増加に無視できない影響を与える程大規模なものであれば、当地域の地代上昇は投資便益の過少推定値になるであろう。

以上のような理想的な前提が満足された場合には、投資便益は地代上昇に正確に反映される。公共投資が公共財の供給の形を取る場合、公共財が消費者が得る便益（部分均衡の場合消費者余剰のこと）の全体が地代上昇率と一致する。また、収穫逓増財の供給の場合にも、料金支払い後に消費者が受け取る純便益（消費者余剰）の大きさは、地代上昇率に一致する。

従って、このような場合、地代上昇分と公共投資の差を極大にするように公共投資を行うとともに公共投資の費用を地主が獲得した土地値上がり益の徴税によってまかなうという開発利益還元のアプローチにより最適な公共投資水準の実現と投資費用の回収が可能になる^(注14)。

第5*章

経済には、同様の効用関数 $U(G, C, 1)$ と同一の所得 m を持つ十分多くの消費者が存在する。ここで、効用関数の各項は G が公共財、 C がニユメレールである私有財、 1 が宅地のサービスである。各消費者は、予算制約式、

$$(5-1) \quad m = C + r \cdot 1$$

の下で上の効用関数を $C, 1$ について極大にするから、この一次条件は、所得の限界効用を λ とすると、

$$(5-2) \quad \partial U / \partial 1 = \lambda r, \quad \partial U / \partial C = \lambda$$

であらわされる。さて、公共投資によって公共財 G が増加するとき、効用水準は常に不変であるという仮定によって、

$$(5-3) \quad (\partial U / \partial G) dG + (\partial U / \partial C) dC + (\partial U / \partial 1) d1 = 0$$

という関係が成立する。これに $(5-2)$ を代入すると

$$(5-4) \quad (\partial U / \partial G) dG + \lambda dC + \lambda r d1 = 0,$$

となる。一方、 $(5-1)$ より $dC + r d1 = -(dr)1$ であるから、これを $(5-4)$ に代入し整理すれば、

$$(5-5) \quad \{(\partial U / \partial G) / (\partial U / \partial C)\} = 1 \frac{dr}{dG}$$

となる。この両辺に、この地域の人口 n を乗じ、更に $n1$ は、この地域の総面積 $\bar{1}$ に等しくなることに着目すれば

$$(5-6) \quad n \{(\partial U / \partial G) / (\partial U / \partial C)\} = \frac{d(r\bar{1})}{dG}$$

が成立する。この左辺は、各消費者の公共財への限界便益 $(\partial U / \partial G) / (\partial U / \partial C)$ に地域人口を乗じたものであるから、公共財の限界便益をあらわしている。これに対して右辺は、公共財の供給に伴う、この地域の地代増加総額を示すから、公共財の外部性に伴う全ての便益は地代の上昇分に帰着したことになる。

公共投資の費用を $C(G)$ とすると、 $r\bar{1} - C(G)$ が極大になるように公共投資のレベル G を決定すると、利潤最大化の一階の条件は、 $\frac{d(r\bar{1})}{dG} = C'(G)$ である。この結論を $(5-6)$ に代入すると、周知の Bowen-Samuelson による公共財の最適供給条件が満足されるので、最適な公共投資が実現することになる。

(注14) ヘドニック・アプローチの基本的文献はRosen(1974) である。ヘドニック・アプローチを空間的外部性(spatial or urban extemalities) のコントロールへの応用を行った文献にKane moto(1980) がある。

・異時点経済

既に第1章で指摘したように、我々は財を物理的特性のみならず時点によって区分することを前提した。この結果、全ての時点における全ての財の市場が完備しているという前提の下では我々の結論は異時点経済 (Intertemporal economy) に関しても当然に成立する。しかしながら、公共投資基準が異時点間の投入産出関係であることの重要性に鑑み、前章までの公共投資基準が、異時点経済のコンテストにおいてどう解釈できるかを触れておくことは有意義であろうと思われる。

そこで全部で N 個の財 ($i = 1, 2, \dots, N$) が存在し、時点が T 期間 ($t = 1, 2, \dots, T$) に渡る異時点経済を考えよう。ここで最も重要な問題は、各時点における各財の「真の」価格を見出すことである。すなわち、各時点において第1財の価格を1と正規化するとき NT 個の財の、各時点の市場で観察されるスポット・プライスを P_i^t ($i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$) とすれば、この P_i^t が経済学的に意味のある財価格である保証は存在しないのである。

NT 個の財のうちのひとつをニューメレールに選択しよう。ここでは第1時点における第1財の価格 $P_1^1 \equiv 1$ と想定する。すると経済学的に有意味な、財価格とはその財の消費を断念することによって獲得できるニューメレール財の量である。例えば t 時点における i 財の真の価格 p_i^t は、第 t 時点で i 財を1単位消費することを断念する代わりに獲得できるニューメレール財 (第1時点における第1財) の量である。まずニューメレール財について考えると、このスポットプライスを1に正規化する約束であるから、 $1 \equiv P_1^1 = P_1^2 = \dots = P_1^T$ とすると、第2期における第1財の消費1単位を断念することで獲得できる第1期の

消費財はニューメレール財を第1期から第2期まで貸借する利率を r_1^1 とすれば、高々 $\frac{1}{1+r_1^1}$ にすぎない。従って、 $p_1^2 \equiv \frac{1}{1+r_1^1}$ である。同様にして、 $p_i^t \equiv \frac{1}{(1+r_1^1)(1+r_1^2)\dots(1+r_1^{t-1})}$ $t = 1, \dots, T$ という関係が成立する。特に $r_1^t = r_1$ で一定という場合、 $p_i^t = \frac{1}{(1+r)^{t-1}}$ という簡単な関係が成立する。

一般に利率は全ての財について定義可能だが、全ての財の価格はスポットプライスの体系とニューメレール財の利率の体系のみで表現できる。なぜなら t 時点における i 財とニューメレール財の相対価格 $\frac{P_i^t}{P_1^t}$ は、定義を忠実にたどれば全てのスポットプライスの比 $\frac{P_i^t}{P_1^t} = P_i^t$ に等しいので、

$$(6-1) p_i^t = p_i^1 P_1^t = P_i^t / \prod_{s=1}^{t-1} (1+r_1^s) \\ i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$$

という関係が成立するからである。これより経済的に有意味な、真の異時点間の財の相対価格の体系は各時点における財のスポットプライスをニューメレール財の利率を用いて割り引いたものであることがわかる。

我々が第四章までに論じた諸基準を異時点経済へと拡張する場合に割引価格の体系 (6-1) を使用することが重要である。第1章での採算性基準、第3章の指数基準における企業利潤の変化を評価する場合、将来時点で発生する利潤は利率を用いた割引きが必要である。公共投資の査定において決定的なのは一期間の収益ではなく、将来時点までの収益流列の割引き現在価値なのである。第2章で述べた社会的余剰基準の場合にも同じように、将来時点で発生する余剰流列の割引き現在価値が公共投資基準のための必要情報である。

ここまでは将来収益もしくは便益の市場利率を用いた割引きを正当として来たが、こ

のための前提は言うまでもなく資本市場の完全性と将来に関する完全な予見(perfect foresight)である。現実の資本市場は様々の統制や各経済主体の予測の誤りにもとづく価格の歪みとともにあるため、このような次善性の下では市場利子率による割引きは必ずしも適切と言えない。ここでは第4章で説明したHarberger加重平均ルールが再び有効になる。簡単のために(4-10)を二財のケースに限定して

$$(6-2) R = dy_{G1} + \left\{ (-q_2 \frac{dx_2}{dq_2} + P_2 \frac{dy_2}{dp_2}) / \left(-\frac{dx_2}{dq_2} + \frac{dy_2}{dp_2} \right) \right\} dy_{G2},$$

と書き直し、 dy_{G1} を一期目における公共投資(符号は負)、 dy_{G2} が将来時点で投資から得られる財の生産量と解釈しよう。(6-1)の定式化に従えば、市場利子率を r とすると、 $P_2 = \frac{1}{1+r}$ であり、資本市場の失

敗によって、消費者の直面する将来財価格は $q_2 = \frac{1}{1+\rho}$ ($\rho \neq r$)であるとする。このとき、一般に $r > \rho$ が成立している可能性が高い。第一に通常家計は貯蓄主体であり、企業は投資主体であるが、金融機関が中介による利益を得るためには、貸付利子率よりも借入利子率が高くならねばならない。第二に、貸付利子への利子課税によって、税率分だけ ρ は r より下がる。この結果、 $q_2 > P_2$ という関係が成立するため、最適に比して過少貯蓄の状態が生じている。この場合、公共投資収益の評価にあたって加重平均ルールがあてはめられねばならないので、割引率は ρ と r の中間となり、民間企業の生産における資本の限界効率よりも低い割引率を用いて公共投資の採算を評価することが正当化できるのである。

・結論に代えて - 公共投資基準と所得分配

本稿では、公共投資のためのガイドラインとなるべき公共投資の諸基準を様々の前提の下で導いて来た。そこでのひとつの決定的仮定は代表的消費者の仮定を置くことにより、この消費者の効用水準を社会厚生水準と同一視して来たことである。言うまでもなく現実には様々の消費者が存在するために代表的消費者という前提は成立をしないであろう。それでは、このような現実を前にしてこれまで提示されて来た公共投資諸基準は無意味なものとして排除されるべき性質のものであるか。この点について伝統的な新古典派経済学においては二重の回答が用意されている。

第一に異質な複数の消費者の存在する経済における公共投資において、採算性、社会的余剰、指数基準、Harberger加重平均ルールなどの基準を適用する。この際社会的余剰の計測においては市場需要曲線を用い、またHarbergerのシャドープライスの計測のための

需要、供給の価格弾力性も市場需給のそれらを用いるとしよう。これらの公共投資基準を満足しようような投資計画であって、かつ投資の実行とともに全ての個人間の所得移転を完全に行いうるならば、この投資計画とある適当な所得移転計画の組み合わせによって全ての個人の効用を改善することが可能になるという意味でこれらの投資基準は複数の消費者の存在する経済でも依然として社会的に有用なのである。

この第一の回答に対する自然な反論は、一括固定額による所得移転は現実にはほとんど不可能であり、しかも経済全成員の公共投資にもとづく得失をいちいち調べて所得補償のプログラムを用意することは著しく非現実的であるというものである。実際我々の提示した公共投資基準の利用における重要な魅力は、それらが集計的な市場データのみにもとづき計測できる点にあるが、個人間の所得補

償のプログラムを形成するにはそれらの市場データを個人間に分解して、ひとりひとりが享受する投資便益と費用負担とを計算せねばならない、という事態に陥ってまう。

この点に鑑みて新古典派経済学が採用した厚生経済学上の指針がHicks-Kaldorによる補償原理である。この主張は、「もしも公共投資の結果、適切な所得移転によって全ての個人の効用を改善できるならば、例え現実にこの補償行為が行われなくとも投資の実行を社会的に容認すべきである。」とする。この立場に対する評価は極めて難しいが、所得の適切な移転に限界がある以上、公共投資基準に限らず経済学者が経済効率性の観点から行う政策提言の背後には必ずこの考え方が多かれ少なかれ潜んでいることは留意してよい。例えば経済効率性の改善のために産業構造の

転換促進が提言されれば、必ず衰退産業の労働者の失業が深刻な社会問題になる。これらの労働者への十分な補償ができなければ、それでもなおかつ政策を推し進めるべきとだという主張は、補償原理の精神にもとづくと言えよう。これに対して、経済政策の結果として所得分配が悪化してしまう‘犠牲者’たちの厚生を重視する立場からは経済効率の改善を犠牲として社会的富の分配の安定性を保守することが主張されるため、このような政策提言は、決して容認できないのである。一括所得移転が不可能ないし極めて不完全な状況では、我々は常にこのような効率と平等との競合的選択（trade-off）に直面することを余儀なくされていることを十分認識しておくことは、現実の公共投資活動の選択に際しても極めて重要である。

参考文献

- Aoki, M. (1971) " Investment Planning Process to an Economy with Increasing Returns. *Review of Economic Studies* 38, 273 - 280.
- Atkinson. A. B, and N. Stern. (1974) Pigou, Taxation and Public Goods. " *Review of Economic Studies* 41, 119 - 128
- Atkinson, A. P, and J. F. Stiglitz(1980) *Lectures on Public Economics* Mc Graw - Hill.
- Auerbach, A. J. (1935) " The Theory of Excess burden and Optimal Taxation " , in A. J. Auerbach and M. S. Feldstein eds, *Handbook of Public Economics* Vol. 161 - 128.
- Boadway, R. W, (1975) " Cost Benefit Rules in General Equilibrium " , *Review of Economic Studies* 42, 361 - 373.
- Bruce, N. and R. G. Harris(1982) " Cost - Benefit Criteria and the Compensation Principle in Evaluating Small Projects " , *Journal of Politinal Economy* 90, 755 - 77.
- Burmeister, B. (1780) *Capital Theory and Dynamics* Cambridge University Press.
- Deaton, A. and J. Muellbauer(1980) *Economics and Consumer Behaviour* Cambridge University Press.
- Debreu (1959) *Theony of Value* Wily.
- Diamond, P. and J. A. Mirrlees (1971) " Optimal Taxation and Public Production I & . " *American Economic Review* 61, 8 - 27 & 261 - 278.
- Diewert, W. E. (1981) " The Economic Theory of Index Numbers : A Survey " ,in. A. S . Deaton ed. *Essays in the Theory and Measurement of Consumer Behaviour in Honour of Sir Richard Stone* Cambridge University Press.
- Diewert, W. E. (1983) " Cost - Benefit Analysis and Project Evaluation : A Comparison of Alternative Approaches " , *Journal of Public Economics* 22, 265 - 302
- Diewert, W. B. (1984) " On the Relationship between the Measurement of Deadweight Loss and the Measurement of Project Benefits " , Discussion Paper 84 - 32, University of British Columbia, Department of Economics.
- Diewert, W. B. (1986) *The Measurement of the Economic Benefits of Infrastructur Seru-ices* Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 278. Spriger Verlag.
- Dreze, J. P. and N. H. Srern. " Cost-Benefit Analysis " in A. J. Auerbach and M. S. Feldstein eds., *Handbook of Public Economics* Vol. 2, 909 - 990.
- Gorman, W. M. (1953) "Conirnunity Preference Fields " , *Econometrica* 21, 68 - 80.
- Harberger, A. C. (1973) *Project Evaluation : Collected Papers* Macmillan.
- Harberger, A. C. (1974) *Taxation and Welfare* Little Brown & Co.
- Harris, R. G. (1978) " On the Choice of Large Projects " , *Canadian Journal of Economics* 11, 404 - 423.
- Hicks, J. R. (1946) *Value and Capital* Clarendon Press.
- Jorgenson, D. W. (1963) " Capital Theory and Investment Behaviour " , *American Economic Review* 53, 247 - 259.
- Kanemoto, Y. (1980) *Theories of Urban Ex-t ernalities* North - Hal land.
- 倉沢資成(1983)「入門価格理論」日本評論社
- Laffont, J - J . (1986) " Incentives and the Allocation of Public Goods " in A. J. Auerbach and M. S. Feldstein eds, *Handbook of Public Economics* Vol. 2. 537 - 570
- Lesourne, J. (1975) *Cost-Benefit Analksis and Econimic Theory* North - Holland.
- Little, I . M. D. and J. A. Mirrlees(1974) *Project Appraisal and Planning for Doveloping Countries* Heinemann.
- Marglin, S. A. (1963 a) " The Social Rate of Discount and the Optimal Rate of Investment " , *Quarterly Journal of Economics* 77,

- 95 - 112.
- Marglin, S. A. (1963b) "The Opportunity Cost of Public Investment", *Quarterly Journal of Economics* 77, 274 - 289.
- Meade, J. E. (1955) *Trade and Welfare* Oxford University Press.
- 根岸隆 (1960) 「価格と配分の理論」東洋経済新報社
- 野口悠紀雄 (1982) 「公共経済学」日本議論社
- 奥野正寛, 鈴木興太郎 (1985) 「ミクロ経済学」岩波書店
- 奥野正寛, 鈴木興太郎 (1988) 「ミクロ経済学」岩波書店
- Rosen, S. (1974) "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", *Journal of Political Economy* 82, 34 - 55.
- Samuelson. (1950) "Evaluation of Real National Income", *Oxford Economic papers* 2, 1 - 29.
- Samuelson (1961) "The Evaluation of 'Social Income Capital formation and Wealth'", in F. A. Lutz and P. C. Hague eds, *The Theory of Capital Macmillan*.
- Sandmo, A. and J. H. Dreze (1971) "Discount Rates for Public Investment in Closed and Open Economies", *Economica* 38, 396 - 412.
- Starrett, D. (1988) *Foundations of Public Economics* Cambridge University Press.
- Stigler, G. (1971) *The Theory of Prices* (3rd edition)
- Stiglitz, J. E. and P. Dasgupta (1971) "Differential Taxation, Public Good and Economic Efficiency", *Review of Economic Studies* 38, 151 - 174.
- Tsuneki, A. (1985) "On the Choice of Large Projects: A Generalization", *Canadian Journal of Economics* 18, 660 - 664.
- Weitzman, M. L. (1976) "On the welfare Significance of National Product in a Dynamic Context", *Quarterly Journal of Economics* 90, 156 - 162.
- Willig, R. D. (1976) "Consumers' Surplus without Apology", *American Economic Review* 66, 589 - 597.